

固态发酵法白酒连续蒸馏工艺

黄亚东^{1,2} 杨 猛^{1,2}

(1.江苏食品职业技术学院,江苏 淮安 223005;2.江苏省食品微生物工程实验室,江苏 淮安 223005)

摘要: 本研究设计开发了连续蒸馏装置,重点研究了连续蒸馏装置的结构、工作原理及运行方式,分析了连续蒸馏装置的输送系统、进料系统、出料系统、加热系统、冷凝系统、绝热及防潮结构、自动控制系统。采用连续蒸馏设备进行酿酒实验,并对各馏分进行在线取样检测分析主要成分。结果表明,采用连续蒸馏,酒尾对酒头不产生影响,酒头量可大大减少。

关键词: 白酒; 固态发酵; 连续蒸馏

中图分类号:TS262.3;TS261.4;TS261.3

文献标识码:A

文章编号:1001-9286(2012)07-0094-03

Design of Continuous Distilling Device for Liquor by Solid Fermentation

HUANG Yadong^{1,2} and YANG Meng^{1,2}

(1.Jiangsu Food Science College, Huai'an, Jiangsu 223005; 2.Jiangsu Food and Microbial Engineering Laboratory, Huai'an, Jiangsu 223005, China)

Abstract: A continuous distillation device had been designed in this study. Its structure, working principles and operation mode were introduced. Its convey system, feeding system, discharge system, heating system, refrigeration systems, thermal insulation and moisture-proof structure and automatic control system were analyzed. The use of such device in practice suggested that it could significantly reduce liquor head amount without any adverse effects on liquor tail through on-line sampling measurement.

Key words: liquor; solid fermentation; continuous distillation

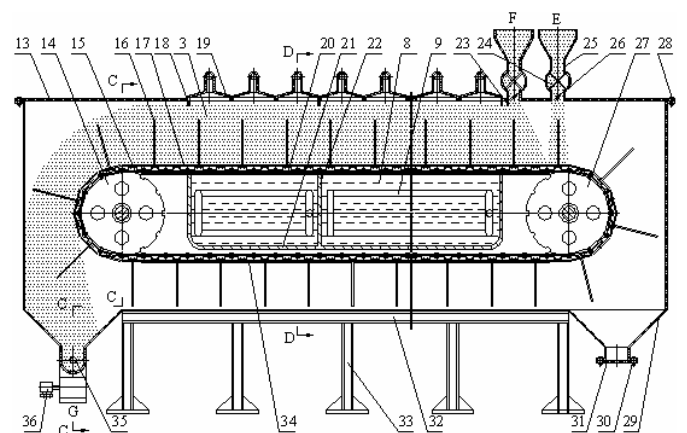
多年来,我国固态发酵法白酒生产蒸馏一直采用传统的间歇式甑桶蒸馏,其主要存在以下弊端:蒸馏装置数量多而分散;生产能力小;由于采用手工装甑,手工出甑,劳动力需求量大,劳动强度高;辅助操作时间长,设备使用效率低;跑、冒、滴、漏现象十分严重,操作环境差;原酒的质量完全凭经验控制,难以稳定;易造成酒蒸汽及酒的风味物质的损失。

为了提高蒸馏操作的机械化、连续化、自动化及联动化程度,降低劳动力消耗和操作人员的劳动强度,改善酿酒车间的劳动条件,提高设备的生产能力和运行效率,扩大固态法白酒企业的生产规模,本课题组设计完成了固态发酵法白酒连续蒸馏装置。

1 固态发酵法白酒连续蒸馏装置简介及其实验方法

1.1 装置结构

固态发酵法白酒连续蒸馏设备主要由输送系统、进料系统、加热系统和冷凝系统、出料系统等组成,其结构见图1。



3-酒甑;8-底锅水;9-蒸汽管;13-箱盖;14-主动链;15-输送链;16-刮板;17-条板;18-挡汽条;19-导汽罩;20-链导轨;21-蒸汽锅;22-隔板;23-限位板;24-进料叶轮;25-进料器壳;26-松料桨;27-从动链轮;28-箱盖螺栓组件;29-箱体;30-散料口螺栓组件;31-挡板;32-纵梁;33-立柱;34-下导轨;35-螺旋;36-出料叶轮电机

图1 固态发酵法生产白酒的连续蒸馏设备

1.2 主要技术参数

连续蒸馏装置的运行主要需要具备以下蒸馏装置设

基金项目:淮安市科技攻关项目(编号:HAG07026)。

收稿日期:2012-05-07; 修回日期 2012-05-30

作者简介:黄亚东(1964-),男,江苏淮安人,江苏食品职业技术学院生物与化学工程学院院长,教授,硕士,主要研究方向为发酵工程。

优先数字出版时间 2012-07-03;地址:<http://www.cnki.net/kcms/detail/52.1051.TS.20120703.1402.003.html>。

计和蒸馏装置操作两方面的技术参数。固态发酵法白酒连续蒸馏装置主要技术参数见表1；固态发酵法白酒连续蒸馏操作技术见表2。

表1 连续蒸馏装置主要技术参数

名称	规格	备注
输送装置长(m)	10	
输送装置宽(m)	1.8	
料斗有效容积(m ³)	800	
刮板间距(m)	1	
送料电机功率(kW)	5	
主电机功率(kW)	5	
出槽电机功率(kW)	5	
接酒头蒸汽出口数(个)	2	前部10~20 cm处,距离可调
接中段酒蒸汽出口数(个)	6	2 m 1个,距离可调,量质接酒
接酒尾蒸汽出口数(个)	2	2 m左右,距离可调
蒸煮蒸汽出口数(个)	2	在装置后尾部(2 m 1个)

表2 连续蒸馏操作技术参数

名称	规格	备注
酒醅厚度(cm)	50~60	
运行速度(cm/min)	10~20	速度可以调节
接酒头段加热蒸汽压力(MPa)	0.05~0.1	
接中段酒加热蒸汽压力(MPa)	0.02~0.03	
接后段酒加热蒸汽压力(MPa)	0.1~0.15	
蒸料段加热蒸汽压力(MPa)	0.2	追尽余酒
接酒头加热时间(min)	1~2	
接中段酒加热时间(min)	20~22	
接后段酒加热时间(min)	5~8	
蒸料段加热时间(min)	20~25	大汽冲酸,红粮“熟而不粘,内无生芯”

1.3 样品及分析方法

在固态发酵连续蒸馏过程中,利用在线酒精计对各冷凝器出口馏出液的酒精度进行在线检测;同时利用酒精蒸汽出口位置可调的特点对蒸汽出口位置进行适当调节,按照馏出液先后顺序,取10份样品,通过常规分析及气相色谱对馏出液的主要理化指标——酒精度、总酯、总酸、总醛、己酸乙酯等进行分析。

2 结果与分析

各馏分中几种酸的含量测定分析结果见表3;各馏分中主要酯、醇、醛含量测定结果见表4;各馏分中几种主要高沸点酯含量测定结果见表5。

表3 馏分中酸的分析结果 (mg/100 mL)

成分	馏分样									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
甲酸	2.53	1.07	3.31	0.56	0.49	1.21	0.73	0.68	1.43	3.26
乙酸	19.7	10.3	8.3	9.0	13.7	20.3	27.8	39.6	61.2	79.9
丙酸	1.12	1.27	1.32	1.20	1.13	1.21	1.37	1.49	2.36	1.95
丁酸	7.60	19.40	7.50	11.7	16.6	19.5	21.9	27.0	42.7	67.3
己酸	2.90	2.30	2.10	4.3	6.7	8.2	10.3	14.5	26.3	41.6

从表3~表5结果可以看出:在蒸馏初期,集积的主要成分是酯、醛和杂醇油;随着蒸馏时间的延长,酯、醛及杂醇油的含量也随之降低,而总酸先低后高;甲醇在初馏酒及后馏酒的部分低,中馏酒部分高;绝大多数的酸组成成分都在酒尾中,其中乙酸、丁酸、己酸在中馏酒以后呈直线上升;乙酸乙酯、丁酸乙酯、己酸乙酯由高到低,主要集中在成品原酒中。其中,乙酸乙酯更富集于酒头部分,乳酸乙酯则大量存在于酒尾中;高沸点乙酯中含量最多的棕榈酸乙酯、油酸乙酯及亚油酸乙酯等成分主要富集于酒头部分;异戊醇、异丁醇、正丙醇、正丁醇和仲丁醇在蒸馏过程中呈较为平衡而缓慢下降的趋势;在断花之后下降幅度较大;乙醛与乙缩醛随蒸馏进程而逐步下降,较多地集中于前馏分中。

初馏液是香气成分最容易富集的区域,因此,截头量过大,有损于香气成分的收集,这是不合适的。

3 结论

3.1 发蒸馏操作由间歇式改为连续式,辅助操作时间短,生产能力大,机械化程度高,降低了劳动力消耗。间歇式甑桶蒸馏是在同一设备中按时间先后顺序来完成不同操作,而连续蒸馏是在同一流程不同工位同时完成加料、量

表4 馏分中几种主要酯、醇、醛成分的分析结果

(mg/100 mL)

成分	馏分样									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
乙酸乙酯	810.1	701.6	513.7	345.2	291.5	243.7	217.1	176.3	109.9	57.4
丁酸乙酯	131.8	112.6	79.5	68.1	55.2	43.7	35.3	28.4	19.8	23.3
己酸乙酯	595.7	501.1	423.5	369.2	343.8	312.4	279.1	231.2	157.9	96.7
乳酸乙酯	52.5	86.8	107.1	146.4	195.3	233.2	263.6	353.3	545.2	796.1
甲醇	19.58	25.32	28.14	27.16	37.11	38.23	35.42	30.96	21.83	16.72
正丁醇	50.10	56.50	50.30	45.5	42.3	37.2	32.5	24.3	19.5	12.3
异戊醇	38.3	39.6	32.9	27.7	25.3	21.3	19.6	16.03	10.1	8.09
异丁醇	46.5	50.3	28.07	23.9	21.2	21.6	18.3	13.1	10.1	6.07
正丙醇	48.5	35.3	29.7	27.5	25.1	23.1	21.2	17.7	13.4	9.5
仲丁醇	36.3	34.1	31.9	23.7	21.3	18.5	17.1	14.3	9.03	7.85
乙醛	43.52	30.17	16.93	12.81	9.85	8.61	9.04	8.67	7.46	4.17
乙缩醛	123.5	90.1	72.6	56.8	40.2	32.1	20.7	15.6	5.7	3.2

表5 馏分中几种主要高沸点酯的分析结果

(mg/100 mL)

成分	馏分样									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
辛酸乙酯	1.05	1.02	0.76	0.79	0.83	1.07	0.91	0.71	0.51	0.03
癸酸乙酸	0.21	0.17	0.11	0.13	0.09	0.08	0.07	0.06	0.04	0.04
月桂酸乙酸	0.15	0.09	0.07	0.11	0.19	0.37	0.13	0.17	0.21	0.11
油酸乙酯	4.21	0.91	0.65	0.89	2.91	1.23	1.97	1.25	2.31	0.34
亚油酸乙酯	7.41	1.83	1.17	1.79	1.71	2.37	3.23	4.07	1.78	1.83
棕榈酸乙酯	7.56	3.27	1.79	2.58	3.31	2.85	2.76	2.13	2.11	2.56

质接酒、出料等不同操作,辅助操作时间短,可显著提高蒸馏工段的生产能力及工作效率,为固态法白酒酿造企业扩大原酒生产能力提供条件。

3.2 自动控制水平高,有利于实现工艺参数的在线检测。采用连续蒸馏,各工位馏出液成分相对稳定,便于实现加热工位加热蒸汽温度、压力的在线控制及接酒工位流酒温度、酒精度等参数的在线检测,有利于稳定基础酒的质量,提高蒸馏操作的自动控制水平,减少了蒸馏操作中人为因素对酒质的影响。

3.3 在密闭条件下操作,大大减少了“跑”、“冒”、“滴”、“漏”。蒸馏器由原来的甑桶式改为洞道式,在密闭条件下操作,大大减少了“跑”、“冒”、“滴”、“漏”等现象,节约了热能,改善了白酒酿造车间的劳动条件,减少了环境污染,出酒率可提高1%。

3.4 采用连续蒸馏,酒尾对酒头不产生影响,因此酒头

量可大大减少。传统的间歇式甑桶蒸馏酒尾水分含量大,酸度高,易导致与承接容器中的铅产生化合,使下一甑最初的馏出液有一短暂的低酒高酸及铅含量超标现象。本研究采用连续蒸馏,酒尾对酒头不产生影响,因此酒头量可大大减少。

参考文献:

- [1] 周恒刚.白酒生产工艺学[M].北京:轻工业出版社,1982.
- [2] 华南工学院.发酵工程与设备[M].北京:轻工业出版社,1981.
- [3] 袁庆辉,刘雁然.发酵生产设备[M].北京:轻工业出版社,1985.
- [4] 《白酒生产工艺和设备》编写组.白酒生产工艺和设备[M].北京:轻工业出版社,1988.
- [5] 康明官.白酒工业手册[M].北京:轻工业出版社,1991.
- [6] 章克昌.酒精与蒸馏酒工艺学[M].北京:中国轻工业出版社,1995.
- [7] 沈怡方.白酒生产技术全书[M].北京:中国轻工业出版社,1998.
- [8] 黄亚东.生物工程设备[M].北京:中国轻工业出版社,2008.

文化白酒新品“红色秘窖”专家品鉴会 暨上市发布会在筑举行

本刊讯 2012年6月11日,由贵州省轻工业科学研究所及贵州省钻牌酒业有限公司主办,酿酒科技杂志社、贵州都市报·黔酒周刊、贵州商报·酒周刊、大众科学杂志社、财富杂志社支持举办的文化白酒新品“红色秘窖”专家品鉴会暨上市发布会在贵阳南天酒店举行。贵州省钻牌酒业有限公司倾力打造的“红色秘窖”系列酱香酒顺利通过了专家组鉴定,标志着文化白酒新兴品牌“红色秘窖”成功上市。此次会议还隆重邀请到贵州省政协原副主席王录生、贵州省政策研究室副主任阮晶谈、贵州省经济文化促进会执行会长朱家淮,白酒专家黄平、贾翘彦、范德泉、付若娟、李其书、方长仲、吴天祥、黄永光,各有关部门领导及嘉宾、新闻媒体等共计200余人参加。

专家品鉴会上,贵州白酒专家分别对3款“红色秘窖”系列酱香酒——功勋1号(30年陈酿)、特制2号(15年陈酿)、创新1号(10年陈酿)进行了细致、认真的品鉴,随后举行了发布会,贵州省钻牌酒业有限公司总经理何青在会上致欢迎辞,白酒专家、贵州省轻工业科学研究所所长、党委书记、酿酒科技杂志社总编黄平宣读了专家对“红色秘窖”品鉴结果,白酒专家、高级工程师黄永光博士为与会同志解读在国发2号文件出台的大背景下我省白酒发展规划,省政协原副主席王录生在会上作了精彩的演讲,贵州省政策研究室副主任阮晶谈发表了关于打造精神高地文化品牌的重要讲话,同时两位领导还为钻牌有限公司和红色文化活动策划会揭牌,并宣布“红色秘窖”正式上市。

据贵州省钻牌酒业有限公司“红色秘窖”品牌策划负责人杨威介绍,“红色秘窖”除了保持酱香型白酒固有的特点外,在窖藏模式、包装设计、价值诉求、文化创意等方面进行了一定的创新。据了解,“红色秘窖”制定了详细的发展战略和规划目标,将以独特的形象走向市场。

本次“红色秘窖”品鉴会顺利完成各项议程,圆满结束。(莹子、晓文)



专家现场品鉴